

**Method of making gas distribution tube for motor vehicle airbag has flat metal blank formed into U-shape prior to closure by welding**

**Patent number:** DE10147498

**Publication date:** 2003-05-08

**Inventor:** BLAICH MANFRED (DE)

**Applicant:** GFU GES FUER UMFORMUNG UND MAS (DE)

**Classification:**

- **international:** B23P13/00; B60R21/26

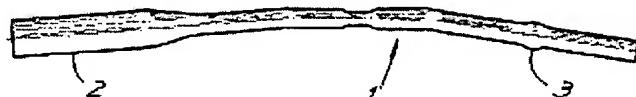
- **europen:** B21C37/08E, B21C37/08H

**Application number:** DE20011047498 20010926

**Priority number(s):** DE20011047498 20010926; DE20011035411 20010725

**Abstract of DE10147498**

The method of making a gas distribution tube (1) for a motor vehicle airbag involves stamping out a flat metal blank which is then shaped into a U-section profile. The U-shaped cross section is then bent over to form circular section tube with a gap which is then closed by welding. Exit openings (13) are formed in the tube walls to define separating planes for the layout.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 101 47 498 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

B 23 P 13/00

B 60 R 21/26

⑯ Anmelder:

GFU-Gesellschaft für Umformung und  
Maschinenbau GmbH, 54634 Bitburg, DE

⑯ Vertreter:

Honke und Kollegen, 45127 Essen

⑯ Zusatz zu: 101 35 411.8

⑯ Erfinder:

Blaich, Manfred, 76437 Rastatt, DE

## Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Glasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags gemäß Hauptpatent 10135411.8. Bei dem Verfahren gemäß Hauptpatent wird der Mantel für das Gasverteilerrohr als ebene Metallplatine ausgestanzt, wobei die Außenkontur der Metallplatine einer Abwicklung des Gasverteilerrohrs entspricht und wobei die Trennebene für die Abwicklung durch Austrittsöffnungen gelegt wird. Die ebene Metallplatine wird zu einem Profil mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt und zu einem rohrförmigen Halbzeug verpresst, das einen dem Gasverteilerrohr entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist. Gemäß einer erfindungsgemäßen Weiterentwicklung des beschriebenen Verfahrens erfolgt bei der Umformung der Metallplatine und/oder bei der nachfolgenden Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug zugleich ein das Werkstück in Längsrichtung formende Biegeumformung. Dadurch erhält das Werkstück einen an die Anwendung angepassten räumlichen Verlauf, bevor der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges verschweißt wird.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags, die eine Anschlussmuffe, mindestens einen ringförmigen Kragen und in Längsrichtung gereihte mantelseitige Austrittsöffnungen aufweisen, gemäß Hauptpatent 101 35 411.8.

[0002] Gasverteilerrohre, die beispielsweise für Kopf- und Seitenairbags in Fahrzeugen eingesetzt werden, sind lange, schlanke Rohre mit einer Mehrzahl in Längsrichtung angeordneter Austrittsöffnungen. Die Rohre weisen eine Anschlussmuffe zum Anschluss einer Gasquelle sowie einen Kragen auf, an dem ein aufblasbarer Sack gegen Abrutschern gesichert wird. Im Rahmen der bekannten Maßnahmen werden die Austrittsöffnungen in vorgefertigte, auf Maß geschnittene Rohre durch Stanzen eingebracht. Dazu muss in das Rohr ein Dorn eingeführt werden. Bei der Bearbeitung anfallende Späne und Stanzeiteile müssen sorgfältig entfernt werden, da bereits kleine Partikel bei Auslösung des Airbags den sich schlagartig aufblähenden Sack durchschlagen können. In weiteren Arbeitsschritten werden der ringförmige Kragen durch Stauchen angeformt und die Anschlussmuffe aufgepresst und vercrimmt. Das Herstellungsverfahren ist aufwendig. Problematisch ist auch das vollständige Entfernen aller Partikel und Späne aus dem Rohr. Bedingt durch Störungen im Prozess ist nicht immer sichergestellt, dass der Kragen die für eine betriebssichere Funktion des Gasverteilerrohres erforderlichen Abmessungen und Form besitzt. Um dies sicherzustellen, ist ein enormer Prüfaufwand notwendig.

[0003] Bei dem Verfahren gemäß Hauptpatent 101 35 411.8 wird der Mantel für ein gerades, Querschnittsverweiterungen für die Anschlussmuffe und den Kragen aufweisendes Rohr als ebene Metallplatine ausgestanzt, wobei die Außenkontur der Metallplatine einer Abwicklung des Rohres entspricht und wobei die Trennebene für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen gelegt wird. Die ebene Metallplatine wird anschließend zu einem Profil mit einer U-förmigen Querschnitt umgeformt, das danach zwischen zwei als Halbschalen ausgebildeten Matrizen einer Presse eingesetzt sowie zu einem rohrförmigen Halbzeug verpresst wird. Das rohrförmige Halbzeug weist einen dem Gasverteilerrohr entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschnitt auf, der anschließend verschweißt wird. Das beschriebene Verfahren ermöglicht eine betriebssichere und im Vergleich zu dem eingangs erläuterten Stand der Technik einfachere Fertigung von Gasverteilerrohren. Die nach dem Verfahren gemäß Hauptpatent 101 35 411.8 hergestellten Gasverteilerrohre sind gerade und erhalten durch eine nachträgliche mehrstufige Biegeumformung einen an die Anwendung angepassten räumlichen Verlauf.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellung gekrümmter Gasverteilerrohre zu vereinfachen.

[0005] Die Aufgabe wird bei einem Verfahren gemäß Hauptpatent 101 35 411.8 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei der Umformung der Metallplatine und/oder bei der nachfolgenden Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug zugleich eine das Werkstück in Längsrichtung formende Biegeumformung erfolgt und dadurch das Werkstück einen an die Anwendung angepassten räumlichen Verlauf erhält, bevor der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges verschweißt wird. Vorzugsweise wird die Metallplatine durch Biegen im Gesenk oder Rollbiegen zu einem im Querschnitt U-förmigen Werkstück umgeformt, das in Längsrichtung gekrümmmt ist und anschließend unter Verwendung von Matrizen, deren formgebender Aufnahmerraum an die

Form des Werkstückes angepasst ist, rohrförmig verpresst wird.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren geht aus von einer ebenen Metallplatine für ein gerades Rohr. Beide Längsseiten der Metallplatine weisen ein Profil mit Vorsprüngen und Rücksprüngen auf. Die Vorsprünge sind Querschnittsverweiterungen des Gasverteilerrohres zugeordnet. Bei der Umformung der Metallplatine zu einem Rohr bilden sich aus diesen Vorsprüngen der Kragen sowie die Anschlussmuffe. Die an den Längsseiten der Metallplatine ausgestanzten Rücksprünge ergänzen sich bei der rohrförmigen Umformung zu den Austrittsöffnungen. Ferner kann die Metallplatine Abschnitte geringerer Breite aufweisen, die nach der Umformung der Metallplatine zu einem rohrförmigen Halbzeug Querschnittsverengungen des Rohres bilden. Die Metallplatine wird zweckmäßig in einer Breite ausgestanzt, die dem mit der Zahl  $\pi$  multiplizierten Außendurchmesser des Gasverteilerrohres entspricht. Da bei der Bemessung der Platinenbreite der Außendurchmesser des zu fertigenden Rohres und nicht die neutrale Phase im Rohrmantel zugrundegelegt wird, ergibt sich ein geringfügiges Übermaß, das bei der späteren Schweißung der Rohrlängsnahrt vorteilhaft ist und dazu beiträgt, dass fehlerfreie Längsnähte entstehen.

[0007] Die Schenkelenden des U-förmigen Profils werden bei der Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug zweckmäßig durch ein in die Matrize eingesetztes Schwert in einem den Längsschlitz bildenden Abstand gehalten. An dem Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges kann ein Schweißwerkzeug geführt werden, das von einem Schweißautomaten gesteuert wird und den räumlichen Verlauf sowie die Kontur des Werkstückes nachfährt und die Längsnahrt verschweißt.

[0008] Gasverteilerrohre, die in Kopf- oder Seitenairbags von Fahrzeugen eingesetzt werden, weisen eine Länge auf, die häufig zwischen 1 m und 2 m beträgt. Die für die Fertigung des Rohres verwendete Metallplatine kann abschnittsweise aus einem Metallblech herausgestanzt werden, wobei die Länge der Abschnitte so gewählt ist, dass die Übergänge im Bereich der die Austrittöffnungen bildenden randseitigen Rücksprünge der Metallplatine liegen. Ungenauigkeiten an diesen Übergängen sind unschädlich, da im Bereich der Austrittsöffnungen keine Schweißnaht gebildet werden muss.

[0009] Das Werkstück erhält bereits bei der Umformung der Metallplatine und/oder bei der nachfolgenden Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug einen räumlich gekrümmten Verlauf, der an die spätere Anwendung des Gasverteilerrohres angepasst ist. Ein nachträgliches Biegen des fertiggeschweißten Rohres ist nicht erforderlich oder kann sich zumindest auf Abschnitte beschränken, die sehr stark gekrümmt sind. Das erfindungsgemäße Verfahren schließt insbesondere nicht aus, dass z. B. kreisbogenförmig gekrümmte Abschnitte nachträglich durch Biegen des bereits dreidimensional umgeformten und an der Längsnahrt verschweißten Gasverteilerrohres geformt werden.

[0010] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert; es zeigen schematisch:

[0011] Fig. 1 ein Gasverteilerrohr für einen Fahrzeug-Airbag gemäß Hauptpatent 101 35 411.8,

[0012] Fig. 2 eine Metallplatine zur Herstellung des in Fig. 1 dargestellten Gasverteilerrohres,

[0013] Fig. 3 eine erste Umformung der in Fig. 2 dargestellten Metallplatine in ein U-förmiges Profil,

[0014] Fig. 4 ein zweiter Umformschritt zur Herstellung eines rohrförmigen Halbzeuges aus dem in Fig. 3 dargestellten Zwischenerzeugnis,

[0015] Fig. 5a ein gekrümmtes, erfindungsgemäß herge-

stelltes Gasverteilerrohr für einen Fahrzeug-Airbag in einer Seitenansicht,

[0016] Fig. 5b eine Draufsicht auf den Gegenstand der Fig. 5a,

[0017] Fig. 6 eine weitere Ausführung eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Gasverteilerrohres.

[0018] Das in Fig. 1 dargestellte Gasverteilerrohr 1 ist für einen Airbag in Fahrzeugen, insbesondere für sogenannte Kopfairbags oder Seitenairbags, bestimmt. Es handelt sich um ein langes, schlankes Rohr von 1 m bis 2 m Länge und einem Durchmesser von etwa 15 mm. Das Gasverteilerrohr 1 weist eine Anschlussmuffe 2 zum Anschluss einer Gasquelle sowie einen ringförmigen Kragen 3, an dem ein nicht dargestellter aufblasbarer Sack befestigbar ist, auf. In Längsrichtung sind in einer Reihe mehrere Austrittsöffnungen 4 angeordnet.

[0019] Der Mantel für das in Fig. 1 dargestellte, gerade und mit Querschnittserweiterungen für die Anschlussmuffe 2 und den Kragen 3 versehene Gasverteilerrohr wird als ebene Metallplatine 5 ausgestanzt. Die Metallplatine 5 ist in Fig. 2 dargestellt. Ihre Außenkontur entspricht einer Abwicklung des Gasverteilerrohres 1, wobei die Trennebene 6 für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen 4 gelegt worden ist. Entsprechend weisen die Längsseiten der Metallplatine 5 jeweils ein Profil mit Vorsprüngen 7 und Rücksprüngen 8 auf. Die Vorsprünge 7 sind den Querschnittserweiterungen des Gasverteilungsrohres, also der Anschlussmuffe 2 und dem ringförmigen Kragen 3, zugeordnet. Die randseitig ausgestanzten Rücksprünge 8 ergänzen sich bei einer rohrförmigen Umformung der Metallplatine 5 zu den Austrittsöffnungen 4 und bilden die Kanten der Austrittsöffnungen 4. Die Breite der Metallplatine entspricht dem mit der Zahl  $\pi$  multiplizierten Außendurchmesser des Gasverteilungsrohres 1. Bezogen auf die in der Wandung des Mantels verlaufende neutrale Phase ergibt sich ein geringfügiges Übermaß, das die spätere, fehlerfreie Längsverschweißung des Gasverteilerrohres fördert.

[0020] In einem ersten, in Fig. 3 dargestellten Umformschritt wird die Metallplatine 5 zu einem Profil 9 mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt. Anschließend wird das U-förmige Profil 9 zwischen zwei als Halbschalen ausgebildeten Matrizen 10, 10' einer Presse eingesetzt und zu einem rohrförmigen Halbzeug 11 verpresst, das einen dem Gasverteilerrohr 1 entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist (Fig. 4). Der Fig. 4 entnimmt man, dass die Schenkelenden des U-förmigen Profils 9 bei dieser Formgebung durch ein in die Matrize 10 eingesetztes Schwert 12 in einem den Längsschlitz bildenden Abstand gehalten werden.

[0021] Der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges 11 wird anschließend, vorzugsweise durch Laserschweißung, verschweißt. Dabei kann das Schweißwerkzeug an dem Längsschlitz geführt werden.

[0022] Die Metallplatine 5 kann abschnittsweise aus einem Metallblech, z. B. einem verzinktem Stahlblech, ausgestanzt werden. Dabei wird die Länge der Stanzabschnitte zweckmäßig so gewählt, dass die Übergänge von einem Stanzabschnitt zum nächsten im Bereich der die Austrittsöffnungen 4 bildenden randseitigen Rücksprünge 8 der Metallplatine 5 liegen.

[0023] Das in Fig. 5a und 5b dargestellte, gekrümmte Gasverteilerrohr ist ebenfalls nach dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt worden. Die Gasaustrittsöffnungen sind in den dargestellten Ansichten nicht sichtbar. Bei der Umformung der Metallplatine und/oder bei der nachfolgenden Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug erfolgt zugleich eine das Werkstück in Längsrichtung formende

Biegeumformung. Dadurch erhält das Werkstück einen an die Anwendung angepassten räumlichen Verlauf, bevor der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges verschweißt wird. Vorzugsweise wird die Metallplatine durch Biegen im

5 Gesenk oder Rollbiegen zu einem im Querschnitt U-förmigen Werkstück umgeformt, das in Längsrichtung gekrümmt ist und anschließend unter Verwendung von Matrizen, deren formgebender Aufnahmerraum an die Form des Werkstückes angepasst ist, rohrförmig verpresst wird. Ein von einem 10 Schweißautomaten gestaltetes Schweißwerkzeug fährt den räumlichen Verlauf und die Kontur des Werkstückes nach und verschweißt die Längsnaht. In Fig. 6 dargestellte kreisbogenförmig gekrümmte Abschnitte können nachträglich durch Biegen des bereits dreidimensional umgeformten und 15 an der Längsnaht verschweißten Gasverteilerrohres geformt werden.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich im Vergleich zum Stand der Technik durch eine geringere Zahl von Arbeitsschritten aus. Es hat den weiteren Vorteil, dass 20 auch Gasverteilerrohre mit kleinen Durchmesser und großen mantelseitigen Austrittsöffnungen gefertigt werden können. Insbesondere lassen sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auch Gasverteilerrohre mit einem Innendurchmesser von 12 mm oder weniger fertigen. Die Metallplatine kann 25 auch einen Abschnitt geringerer Breite aufweisen, der nach der Umformung der Metallplatine zu einem rohrförmigen Halbzeug eine Querschnittsverengung des Rohres bildet, wie dies in den Fig. 5a, 5b und 6 dargestellt ist. Bereits bei 30 der Umformung der Metallplatine erhält das Werkstück einen räumlichen Verlauf, der an die spätere Anwendung angepasst ist. Nachträgliche Biegeumformungen des fertigen Rohres entfallen oder können sich z. B. auf kreisbogenförmig abgewinkelte Endabschnitte beschränken.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags, die eine Anschlussmuffe (2), mindestens einen ringförmigen Kragen (3) und in Längsrichtung gereihte mantelseitige Austrittsöffnungen aufweisen, wobei gemäß Hauptpatent 101 35 411.8

1.1) der Mantel für ein gerades, Querschnittserweiterungen für die Anschlussmuffe und den Kragen aufweisendes Rohr als ebene Metallplatine (5) ausgestanzt wird, wobei die Außenkontur der Metallplatine (5) einer Abwicklung des Rohres (1) entspricht und wobei die Trennebene (6) für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen gelegt wird,

1.2) die ebene Metallplatine (5) zu einem Profil (9) mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt wird,

1.3) das U-förmige Profil (9) zwischen als Halbschalen ausgebildeten Matrizen (10, 10') einer Presse eingesetzt sowie zu einem rohrförmigen Halbzeug (11), welches einen dem Gasverteilerrohr (1) entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist, verpresst wird und

1.4) der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges verschweißt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass bei der Umformung der Metallplatine (5) und/oder bei der nachfolgenden Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug (11) zugleich eine das Werkstück in Längsrichtung formende Biegeumformung erfolgt und dadurch das Werkstück einen an die Anwendung angepassten räumlichen Ver-

lauf erhält, bevor der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges (11) verschweißt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatine (5) durch Biegen im Gesenk oder Rollbiegen zu einem im Querschnitt U-förmigen Werkstück umgeformt wird, das in Längsrichtung gekrümmt ist und anschließend unter Verwendung von Matrizen (10, 10'), deren formgebender Aufnahmeraum an die Form des Werkstückes angepasst ist, rohrförmig verpresst wird. 5

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkelenden des U-förmigen Profils (9) bei der Verpressung zu einem rohrförmigen Halbzeug (11) durch ein in die Matrize (10) eingesetztes Schwert (12) in einem den Längsschlitz bildenden 15 Abstand gehalten werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges (11) ein von einem Schweißautomaten gesteuertes Schweißwerkzeug geführt wird, 20 welches den räumlichen Verlauf und die Kontur des Werkstückes nachfährt und die Längsnaht verschweißt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass kreisbogenförmig gekrümmte Abschnitte nachträglich durch Biegen des bereits dreidimensional umgeformten und an der Längsnaht verschweißten Gasverteilerrohres geformt werden. 25

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

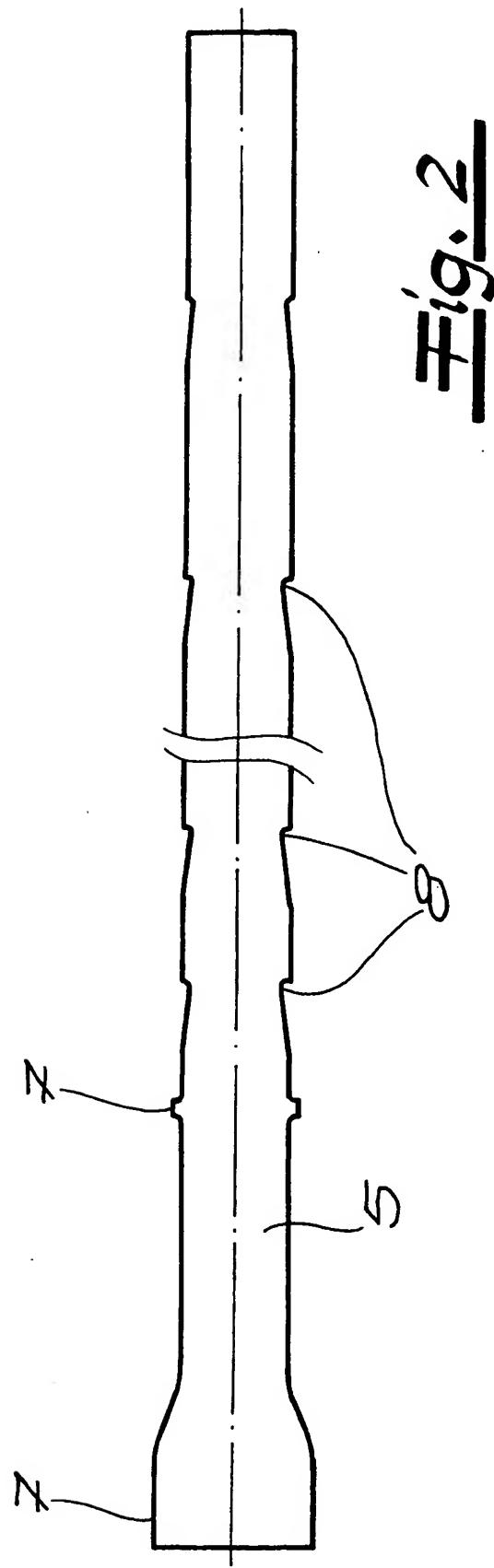
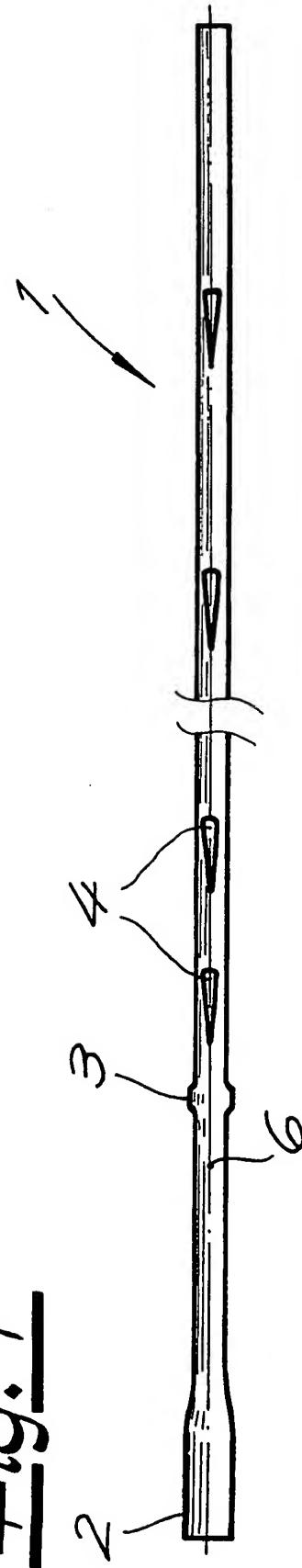
Fig. 1Fig. 2

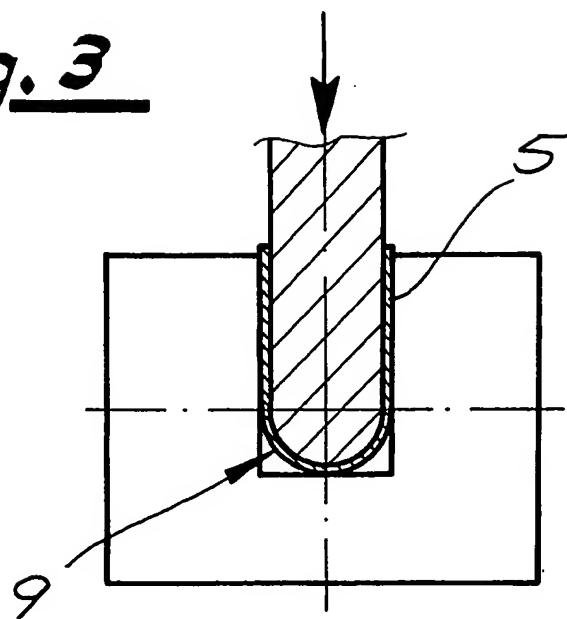
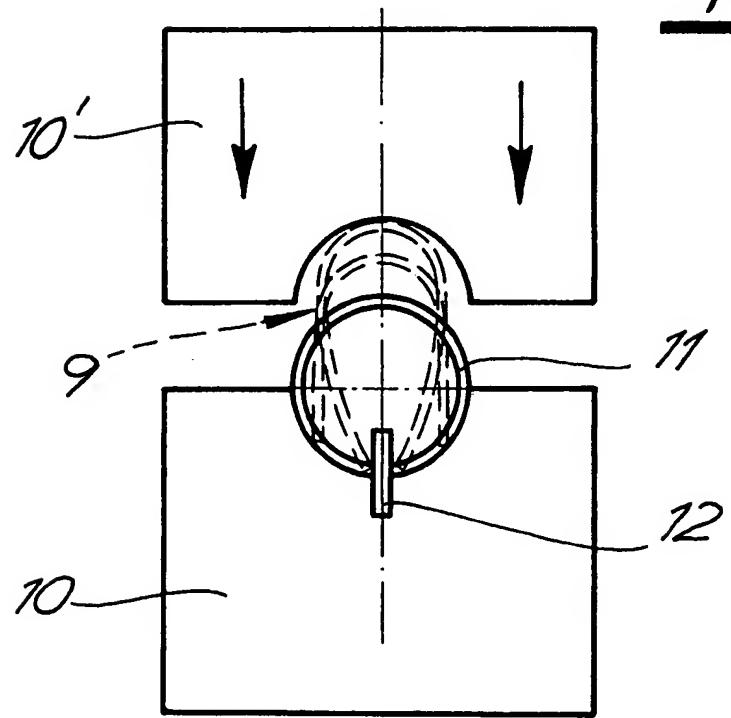
Fig. 3Fig. 4

Fig. 5a

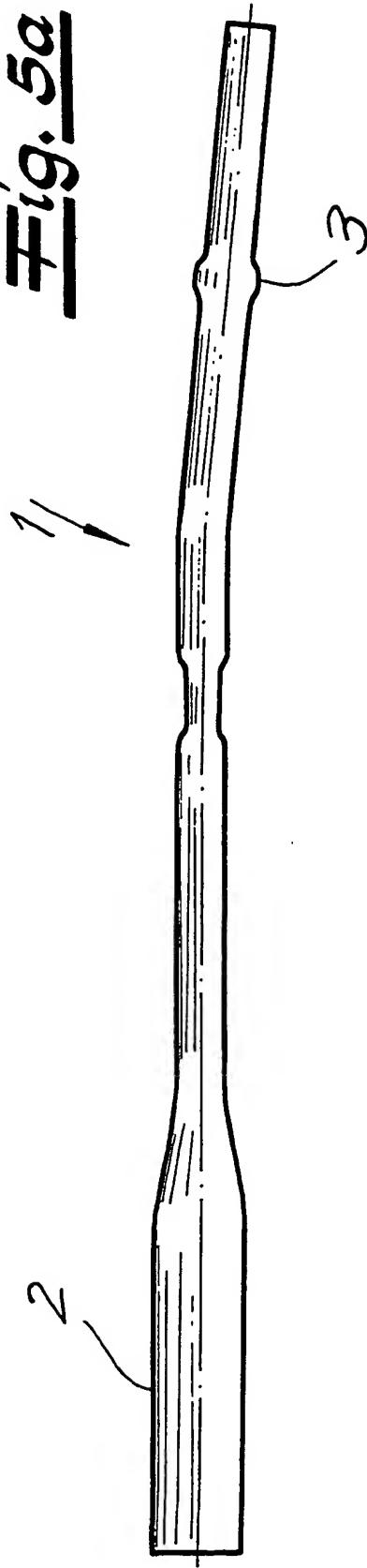


Fig. 5b

